

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 7月29日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-219496

[ST.10/C]:

[JP2002-219496]

出 願 人

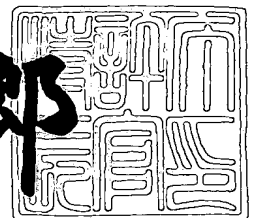
Applicant(s):

三菱電機株式会社

2003年 5月27日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3039854

【書類名】 特許願

【整理番号】 538720JP01

【提出日】 平成14年 7月29日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B66B 7/04

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社
社内

【氏名】 宇都宮 健児

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社
社内

【氏名】 岡本 健一

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社
社内

【氏名】 湯村 敬

【特許出願人】

【識別番号】 000006013

【氏名又は名称】 三菱電機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100057874

【弁理士】

【氏名又は名称】 曾我 道照

【選任した代理人】

【識別番号】 100110423

【弁理士】

【氏名又は名称】 曾我 道治

【選任した代理人】

【識別番号】 100071629

【弁理士】

【氏名又は名称】 池谷 豊

【選任した代理人】

【識別番号】 100084010

【弁理士】

【氏名又は名称】 古川 秀利

【選任した代理人】

【識別番号】 100094695

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴木 憲七

【選任した代理人】

【識別番号】 100111648

【弁理士】

【氏名又は名称】 梶並 順

【選任した代理人】

【識別番号】 100109287

【弁理士】

【氏名又は名称】 白石 泰三

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 000181

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 エレベータの振動低減装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 かご室の水平方向への振動を検出する振動センサ、

上記かご室を水平方向へ変位させるアクチュエータ、及び

上記振動センサからの振動検出信号から上記かご室の水平方向への振動を低減する振動低減制御信号を演算する演算部を有し、上記アクチュエータを制御する制御部

を備え、上記制御部は、上記振動検出信号による検出値を予め設定された設定値と比較する検出信号比較部を有し、上記検出値が上記設定値以上となったとき、上記アクチュエータの制御を停止することを特徴とするエレベータの振動低減装置。

【請求項 2】 かご室の水平方向への振動を検出する振動センサ、

上記かご室を水平方向へ変位させるアクチュエータ、

上記振動センサからの振動検出信号から上記かご室の水平方向への振動を低減する振動低減制御信号を演算する演算部を有し、上記アクチュエータを制御する制御部、及び

上記アクチュエータと上記制御部との間に設けられ、上記振動低減制御信号を増幅するアンプ本体を有するパワーアンプ

を備え、上記制御部には、上記パワーアンプから上記アクチュエータに出力される電流値を制限する電流制限手段が設けられており、上記パワーアンプには、上記パワーアンプから上記アクチュエータに出力される電流値が予め設定された設定値以上であるときに上記アクチュエータへの上記振動低減制御信号の出力を停止する電流比較部が設けられていることを特徴とするエレベータの振動低減装置。

【請求項 3】 かご室の水平方向への振動を検出する振動センサ、

上記かご室を水平方向へ変位させるアクチュエータ、及び

上記振動センサからの振動検出信号から上記かご室の水平方向への振動を低減する振動低減制御信号を演算する演算部を有し、上記アクチュエータを制御する

制御部

を備え、上記制御部は、上記振動検出信号による検出値を予め設定された設定値と比較する複数の検出信号比較部と、上記振動検出信号をその周波数に対応する上記検出信号比較部に振り分ける分岐部とを有し、上記検出信号比較部における上記設定値は、対応する周波数帯域により互いに異なっており、上記制御部は、上記検出値が上記設定値以上となったとき、上記アクチュエータの制御を停止することを特徴とするエレベータの振動低減装置。

【請求項 4】 水平方向の同じ方向へのかご室の振動を検出する複数の振動センサ、

上記かご室を水平方向へ変位させるアクチュエータ、及び

上記振動センサからの振動検出信号から上記かご室の水平方向への振動を低減する振動低減制御信号を演算する演算部を有し、上記アクチュエータを制御する制御部

を備え、上記制御部は、上記振動検出信号を比較することにより上記振動センサの故障を判別する多重センサ出力比較部を有し、上記振動センサが故障と判定されたとき、上記アクチュエータの制御を停止することを特徴とするエレベータの振動低減装置。

【請求項 5】 上記制御部は、異常検出時に上記アクチュエータの制御を一時停止させるとともに、異常検出回数をカウントし、上記異常検出回数が予め設定した設定回数に達したら上記アクチュエータの制御を完全停止させることを特徴とする請求項 1、3 及び 4 のいずれかに記載のエレベータの振動低減装置。

【請求項 6】 かご室の水平方向への振動を検出する振動センサ、

上記かご室を水平方向へ変位させるアクチュエータ、

上記振動センサからの振動検出信号から上記かご室の水平方向への振動を低減する振動低減制御信号を演算する演算部を有し、上記アクチュエータを制御する制御部、及び

上記かご室の停止時に上記アクチュエータを駆動するように上記制御部に検査信号を出力する検査信号発生部と、上記検査信号の出力時に上記振動センサにより検出された振動と上記検査信号から直接的に求められる振動とを比較すること

により異常を判定する異常判定部とを有する点検部

を備えていることを特徴とするエレベータの振動低減装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

この発明は、かごの水平方向振動をアクティブに低減するエレベータの振動低減装置に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

近年、建物の高層化に伴い、高速・高揚程のエレベータが開発されている。このような高速・高揚程のエレベータでは、乗り心地の改善が技術的課題として挙げられている。特に、かごの横揺れ（水平方向振動）の低減は、重要な課題の一つである。かごの横揺れの要因としては、ガイドレールの真直性、ワイヤロープの横揺れ、かご走行時の風圧変動等があるが、いずれの要因も高速・高揚程になる程顕在化する。

【 0 0 0 3 】

これに対して、従来、水平方向へのかごの加速度を検出し、これを打ち消す方向の力をガイドローラに加えて、水平方向振動を低減する装置、いわゆるアクティブ形の振動低減装置（ローラガイド装置）が提案されている。しかし、アクティブ形振動低減装置は、コントローラ、パワーアンプ等を含む複雑な制御装置を有しているため、故障・誤作動等のトラブルが発生する可能性があった。

【 0 0 0 4 】

例えば、特開平 8 - 3 3 3 0 6 8 号公報には、運転モードによって検出装置の出力と設定値とを比較することにより故障を検出する装置が示されている。また、特開平 1 0 - 2 7 9 2 1 4 号公報には、アクチュエータコイルとリアクションバーとのギャップが許容値にあるか否かを判定する装置が示されている。しかし、前者の装置はアクティブ制御が実行されているか否かを判定するものであり、後者の装置はアクティブ制御された結果が、許容範囲内にあるか否かを判定するものである。

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】

上記のような従来のアクティブ形振動低減装置においては、かご内でいたずらにより乗客が飛び跳ねた場合などに、かごの振動によりアクティブ形振動低減装置に過度的な信号が発生し、アクティブ形振動低減装置が損傷を受ける恐れがあった。また、万一の故障時には、乗客の快適性が損なわれるという問題があった。

【 0 0 0 6 】

この発明は、上記のような問題点を解決することを課題としてなされたものであり、許容値以上の電流・電圧からアクティブ制御機器を保護することができ、また万一の故障時にも乗客の快適性を保つことができるエレベータの振動低減装置を得ることを目的とする。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】

この発明に係るエレベータの振動低減装置は、かご室の水平方向への振動を検出する振動センサ、かご室を水平方向へ変位させるアクチュエータ、及び振動センサからの振動検出信号からかご室の水平方向への振動を低減する振動低減制御信号を演算する演算部を有し、アクチュエータを制御する制御部を備え、制御部は、振動検出信号による検出値を予め設定された設定値と比較する検出信号比較部を有し、検出値が設定値以上となったとき、アクチュエータの制御を停止するものである。

【 0 0 0 8 】

この発明に係るエレベータの振動低減装置は、かご室の水平方向への振動を検出する振動センサ、かご室を水平方向へ変位させるアクチュエータ、振動センサからの振動検出信号からかご室の水平方向への振動を低減する振動低減制御信号を演算する演算部を有し、アクチュエータを制御する制御部、及びアクチュエータと制御部との間に設けられ、振動低減制御信号を増幅するアンプ本体を有するパワーアンプを備え、制御部には、パワーアンプからアクチュエータに出力される電流値を制限する電流制限手段が設けられており、パワーアンプには、パワー

アンプからアクチュエータに出力される電流値が予め設定された設定値以上であるときにアクチュエータへの振動低減制御信号の出力を停止する電流比較部が設けられているものである。

【 0 0 0 9 】

この発明に係るエレベータの振動低減装置は、かご室の水平方向への振動を検出する振動センサ、かご室を水平方向へ変位させるアクチュエータ、及び振動センサからの振動検出信号からかご室の水平方向への振動を低減する振動低減制御信号を演算する演算部を有し、アクチュエータを制御する制御部を備え、制御部は、振動検出信号による検出値を予め設定された設定値と比較する複数の検出信号比較部と、振動検出信号をその周波数に対応する検出信号比較部に振り分ける分岐部とを有し、検出信号比較部における設定値は、対応する周波数帯域により互いに異なっており、制御部は、検出値が設定値以上となったとき、アクチュエータの制御を停止するものである。

【 0 0 1 0 】

この発明に係るエレベータの振動低減装置は、水平方向の同じ方向へのかご室の振動を検出する複数の振動センサ、かご室を水平方向へ変位させるアクチュエータ、及び振動センサからの振動検出信号からかご室の水平方向への振動を低減する振動低減制御信号を演算する演算部を有し、アクチュエータを制御する制御部を備え、制御部は、振動検出信号を比較することにより振動センサの故障を判別する多重センサ出力比較部を有し、振動センサが故障と判定されたとき、アクチュエータの制御を停止するものである。

【 0 0 1 1 】

また、制御部は、異常検出時にアクチュエータの制御を一時停止させるとともに、異常検出回数をカウントし、異常検出回数が予め設定した設定回数に達したらアクチュエータの制御を完全停止させる。

【 0 0 1 2 】

この発明に係るエレベータの振動低減装置は、かご室の水平方向への振動を検出する振動センサ、かご室を水平方向へ変位させるアクチュエータ、振動センサからの振動検出信号からかご室の水平方向への振動を低減する振動低減制御信号

を演算する演算部を有し、アクチュエータを制御する制御部、及びかご室の停止時にアクチュエータを駆動するように制御部に検査信号を出力する検査信号発生部と、検査信号の出力時に振動センサにより検出された振動と検査信号から直接的に求められる振動とを比較することにより異常を判定する異常判定部とを有する点検部を備えたものである。

【 0 0 1 3 】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施の形態を図について説明する。

実施の形態 1.

図 1 はこの発明の実施の形態 1 によるエレベータのかごを示す正面図である。図において、昇降路 1 内には、一対のガイドレール 2 が設置されている。ガイドレール 2 は、ブラケット（図示せず）を介して昇降路壁に固定されている。かご 3 は、ガイドレール 2 に案内されて昇降路 1 内を昇降される。

【 0 0 1 4 】

かご 3 は、かご枠 4 と、このかご枠 4 に支持されているかご室 5 と、かご枠 4 とかご室 5 との間に介在されている複数の防振部材 6 とを有している。かご枠 4 の上部及び下部には、合計で 4 組のローラガイド装置 7 が搭載されている。ローラガイド装置 7 は、ガイドレール 2 に係合してかご 3 の昇降を案内する。

【 0 0 1 5 】

図 2 は図 1 のローラガイド装置 7 を示す側面図である。図において、かご枠 4 には、ベース 8 が固定されている。ベース 8 には、複数のローラレバー 9 が取り付けられている。各ローラレバー 9 は、水平に延びる軸 1 0 を中心に揺動可能になっている。

【 0 0 1 6 】

各ローラレバー 9 の先端部には、軸 1 0 に平行な軸 1 1 を中心として回転可能なガイドローラ 1 2 が設けられている。1 組のローラガイド装置 7 には、3 個のガイドローラ 1 2 が設けられている。ガイドローラ 1 2 は、かご 3 の昇降によりガイドレール 2 のガイド面に沿って転動される。また、ガイドローラ 1 2 は、ローラレバー 9 の揺動によりかご 3 に対して水平方向へ変位可能となっている。

【 0 0 1 7 】

ベース 8 には、ガイドローラ 1 2 をかご 3 に対して水平方向へ変位させる複数の電磁アクチュエータ（ボイスコイルモータ） 1 3 が搭載されている。電磁アクチュエータ 1 3 の可動部とローラレバー 9 との間には、電磁アクチュエータ 1 3 の駆動力をローラレバー 9 に伝達するアーム 1 4 が連結されている。

【 0 0 1 8 】

かご枠 4 には、かご 3 の水平方向への加速度を検出する振動センサとしての加速度センサ 1 5 が搭載されている。加速度センサ 1 5 には、電磁アクチュエータ 1 3 を制御する制御部（コントローラ） 1 6 が接続されている。制御部 1 6 は、加速度センサ 1 5 からの加速度検出信号（振動検出信号）からかご 3 の水平方向への振動を低減する振動低減制御信号を演算し出力する。制御部 1 6 と電磁アクチュエータ 1 3 との間には、パワーアンプ 1 7 が接続されている。パワーアンプ 1 7 は、振動低減制御信号を増幅し、電磁アクチュエータ 1 3 に出力する。実施の形態 1 による振動低減装置は、電磁アクチュエータ 1 3 、アーム 1 4 、加速度センサ 1 5 、制御部 1 6 及びパワーアンプ 1 7 を有している。

【 0 0 1 9 】

図 3 は図 2 の振動低減装置の要部を示すブロック図である。制御部 1 6 は、フィルタ（バンドパスフィルタ） 1 8 、検出信号比較部 1 9 、カウンタ 2 0 、タイマ 2 1 、演算部 2 2 及び出力リミッタ 2 3 を有している。

【 0 0 2 0 】

加速度センサ 1 5 から制御部 1 6 に入力された加速度検出信号のうち、制御周波数帯域以外の信号は、フィルタ 1 8 により遮断され、制御周波数帯域の信号のみが通過される。制御帯域は、乗客の体感に影響する周波数（例えば 0. 5 ～ 3 0 H z ）であり、制御帯域の振動に対してアクティブ制御が実行される。

【 0 0 2 1 】

フィルタ 1 8 を通過した加速度検出信号は、検出信号比較部 1 9 に入力される。検出信号比較部 1 9 では、加速度検出信号による検出値が予め設定された設定値と比較される。そして、検出値が設定値以上となったときには、電磁アクチュエータ 1 3 に対する制御、即ちアクティブ制御が停止される。

【 0 0 2 2 】

カウンタ 2 0 では、検出値が設定値以上となった回数（異常検出回数）がカウントされる。タイマ 2 1 では、アクティブ制御が停止されてからの経過時間が計測される。検出信号比較部 1 9 を通過した加速度検出信号は、演算部 2 2 に入力され、振動低減制御信号が演算により求められる。

【 0 0 2 3 】

演算部 2 2 からの振動低減制御信号は、電流制限手段である出力リミッタ 2 3 に入力される。出力リミッタ 2 3 は、パワーアンプ 1 7 から電磁アクチュエータ 1 3 に出力される電流値を制限する。即ち、出力リミッタ 2 3 で予め設定された上限値以下の振動低減制御信号は、出力リミッタ 2 3 をそのまま通過しパワーアンプ 1 7 に出力される。また、上限値を超える振動低減制御信号は、上限値としてパワーアンプ 1 7 に出力される。

【 0 0 2 4 】

パワーアンプ 1 7 は、振動低減制御信号を増幅するアンプ本体 2 4 と、電流比較部 2 5 とを有している。電流比較部 2 5 は、パワーアンプ 1 7 から電磁アクチュエータ 1 3 に出力される電流値を制限する。即ち、電流比較部 2 5 では、振動低減制御信号に対応する出力電流と予め設定された設定値とが比較され、設定値未満であれば振動低減制御信号がアンプ本体 2 4 に出力される。また、振動低減制御信号に対応する電流値が設定値以上である場合、振動低減制御信号のアンプ本体 2 4 への出力は停止される。このような電流比較部 2 5 としては、例えばブレーカやヒューズ等を用いることができる。

【 0 0 2 5 】

制御部 1 6 の検出信号比較部 1 9 には、第 1 警報部 2 6 が接続されている。パワーアンプ 1 7 の電流比較部 2 5 には、第 2 警報部 2 7 が接続されている。

【 0 0 2 6 】

次に、動作について説明する。図 4 は図 3 の制御部 1 6 の動作を説明するためのフローチャートである。エレベータの運転中は、加速度センサ 1 5 からの加速度検出信号が常時入力されている（ステップ S 1）。フィルタ 1 8 を通過した加速度検出信号は、検出信号比較部 1 9 で設定値と比較される。具体的には、加速

度検出信号から得られる検出値が、予め設定された設定値（例えば 1 m/s^2 ）未満であるかどうか判定される（ステップ S 2）。

【 0 0 2 7 】

検出値が設定値未満であれば、演算部 2 2 により振動低減制御信号が演算される（ステップ S 3）。振動低減制御信号は、上記のように出力リミッタ 2 3 により出力制限され（ステップ S 4）、パワーアンプ 1 7 へ出力される（ステップ S 5）。

【 0 0 2 8 】

一方、検出値が設定値以上であった場合、設定値以上となったのが何回目であるかがカウンタ 2 0 によりカウントされる。そして、検出値が設定値以上となった回数が設定回数（例えば 3 回）以上であるか否かが検出信号比較部 1 9 で判定される（ステップ S 6）。ここで、設定回数に到達していない場合、電磁アクチュエータ 1 3 に対するアクティブ制御が一時停止される。即ち、設定値以上の大きな振幅の振動に対しては、アクティブ制御が一時停止される（ステップ S 7）。

【 0 0 2 9 】

これと同時に、アクティブ制御が一時停止されてからの経過時間がタイマ 2 1 により計測される。そして、経過時間が予め設定した時間に達したかどうか検出信号比較部 1 9 で監視される（ステップ S 8）。設定時間が経過すると、電磁アクチュエータ 1 3 に対するアクティブ制御が再開される（ステップ S 9）。

【 0 0 3 0 】

また、加速度の検出値が設定値以上となった回数が設定回数に到達した場合、電磁アクチュエータ 1 3 に対するアクティブ制御が完全に停止される（ステップ S 1 0）。そして、検出信号比較部 1 9 から第 1 警報部 2 6 に異常検出信号が出力され、第 1 警報部 2 6 によりエレベータ管理室又は保守会社等に対して警報が発せられる（ステップ S 1 1）。

【 0 0 3 1 】

上記のように、加速度の検出値が設定値以上となった回数によって制御方法が切り替えられる。即ち、加速度の検出値が設定値以上となった回数が設定回数よ

りも少ない場合は、乗客のいたずら等による一時的な異常振動と判断され、アクティブ制御は一時的に停止されるだけである。しかし、設定回数以上の異常振動は、機器等の故障と判断され、アクティブ制御が完全停止され、保守点検待ち状態となる。

【 0 0 3 2 】

次に、図 5 は図 3 のパワーアンプ 1 7 の動作を説明するためのフローチャートである。制御部 1 6 からパワーアンプ 1 7 に振動低減制御信号が入力されると（ステップ S 1 2）、振動低減制御信号がアンプ本体 2 4 により増幅される（ステップ S 1 3）。

【 0 0 3 3 】

この後、振動低減制御信号に対応する出力電流が設定値（例えば 2 A）未満であるかどうか電流比較部 2 5 により判定される（ステップ S 1 4）。出力電流が設定値未満であれば、電磁アクチュエータ 1 3 に出力され（ステップ S 1 5）、アクティブ制御が実行される。

【 0 0 3 4 】

しかし、出力電流が設定値以上であると判定された場合、電磁アクチュエータ 1 3 への電流出力が停止され（ステップ S 1 6）、電磁アクチュエータ 1 3 に過大な電流が流れるのが防止される。また、電流比較部 2 5 から第 2 警報部 2 7 に異常検出信号が出力され、第 2 警報部 2 7 によりエレベータ管理室又は保守会社等に対して警報が発せられる（ステップ S 1 7）。

【 0 0 3 5 】

電磁アクチュエータ 1 3 の駆動力は、アーム 1 4 を介してローラレバー 9 に伝達され、ローラレバー 9 が軸 1 0 を中心として揺動される。ローラレバー 9 の揺動によりガイドローラ 3 は、かご 3 に対して水平方向へ変位される。アクティブ制御では、かご 3 の水平方向への振動を打ち消すようにガイドローラ 3 が変位され、かご 3 の振動が低減される。

【 0 0 3 6 】

このような振動低減装置においては、加速度検出信号により得られる検出値が予め設定された設定値と比較され、検出値が設定値以上となったとき、電磁アク

チュエータ 1 3 の制御が停止されるので、過大な振動に起因するパワーアンプ 1 7 及び電磁アクチュエータ 1 3 等のアクティブ制御機器の損傷が防止される。また、万一の故障時にも乗客の快適性を保つことができる。

【 0 0 3 7 】

また、制御部 1 6 に出力リミッタ 2 3 を設けるだけではなく、パワーアンプ 1 7 にも電流比較部 2 5 を設けたので、出力リミッタ 2 3 が万一故障した場合であっても、電磁アクチュエータ 1 3 に過大な電流が流れるのが防止され、アクティブ制御機器の損傷が防止される。

【 0 0 3 8 】

さらに、出力電流が設定値以上であると判定された場合、電磁アクチュエータ 1 3 への電流出力が停止され、第 2 警報部 2 7 により警報が発せられるので、制御部 1 6 の異常を速やかに知らせることができる。

【 0 0 3 9 】

さらにまた、制御部 1 6 にフィルタ 1 8 を設け、アクティブ制御を行う振動の周波数帯域を制限したので、より効率良くアクティブ制御を実行することができ、乗り心地を効果的に向上させることができる。

【 0 0 4 0 】

また、一時的な異常振動に対しては、アクティブ制御が一時的に停止され、設定時間経過後にアクティブ制御が再開されるため、アクティブ制御の停止による乗り心地の悪化を最小限に抑えることができる。また、継続的な異常振動に対しては、アクティブ制御が完全停止され、警報が発せられるため、異常振動による機器の損傷が防止されるとともに、アクティブ制限機能を早期に復旧させることができる。

【 0 0 4 1 】

実施の形態 2.

次に、図 6 はこの発明の実施の形態 2 による振動低減装置の要部を示すブロック図である。図において、制御部 3 1 は、低周波数帯域フィルタ 3 2、高周波数帯域フィルタ 3 3、制御帯域フィルタ 3 4、第 1 検出信号比較部 3 5、第 2 検出信号比較部 3 6、第 3 検出信号比較部 3 7、監視部 3 8、演算部 2 2 及び出力リ

ミッタ 2 3 を有している。

【 0 0 4 2 】

加速度センサ 1 5 からの加速度検出信号は、低周波数帯域フィルタ 3 2、高周波数帯域フィルタ 3 3 及び制御帯域フィルタ 3 4 に入力される。低周波数帯域フィルタ 3 2 は、低周波数帯域（例えば DC ～ 1 H z）の信号のみを通過させるバンドパスフィルタである。また、高周波数帯域フィルタ 3 3 は、高周波数帯域（例えば 2 0 H z ～）の信号のみを通過させるバンドパスフィルタである。さらに、制御帯域フィルタ 3 4 は、制御周波数帯域（例えば 0 . 5 ～ 3 0 H z）の信号のみを通過させるバンドパスフィルタである。

【 0 0 4 3 】

低周波数帯域フィルタ 3 2 には、第 1 検出信号比較部 3 5 が接続されている。高周波数帯域フィルタ 3 3 には、第 2 検出信号比較部 3 6 が接続されている。制御帯域フィルタ 3 4 には、第 3 検出信号比較部 3 7 が接続されている。加速度検出信号をその周波数に対応する検出信号比較部 3 5 ～ 3 7 に振り分ける分岐部は、低周波数帯域フィルタ 3 2、高周波数帯域フィルタ 3 3 及び制御帯域フィルタ 3 4 を有している。

【 0 0 4 4 】

第 1 ないし第 3 検出信号比較部 3 5 ～ 3 7 では、加速度検出信号による検出値が予め設定された設定値（エラーレベル）と比較される。そして、検出信号比較部 3 5 ～ 3 7 の少なくともいずれか 1 つで検出値が設定値以上となったときには、これが監視部 3 8 により検知され、電磁アクチュエータ 1 3 に対する制御、即ちアクティブ制御が停止される。

【 0 0 4 5 】

検出信号比較部 3 5 ～ 3 7 における設定値は、対応する周波数帯域により互いに異なっている。かご 3（図 1）内でのいたずら等による振動は、制御周波数帯域内での振動なので、制御周波数帯域に対応する第 3 検出信号比較部 3 7 では、設定値が高く（例えば 1 5 0 G a l）設定されている。これにより、いたずら等による誤検知を減らすことができる。

【 0 0 4 6 】

また、アクティブ制御における不安定化振動は、制御帯域の上限周波数付近で生じる。このため、高周波数帯域に対応する第2検出信号比較部36では、設定値が低く（例えば50Gal）設定されている。これにより、不安定化減少をより早く検知し、安全に制御を停止させることができる。

【0047】

さらに、この例では、制御帯域上限（ここでは30Hz）付近の振動を確実に通過させるため、高周波数帯域フィルタ33の対応周波数帯域が制御帯域フィルタ34の対応周波数帯域の一部（上限付近）に重複されている。

【0048】

さらにまた、加速度センサ15が正常に動作していれば、低周波数帯域の加速度検出信号は殆ど発生しない。従って、低周波数帯域の加速度検出信号は、不安定化振動とは別の加速度センサ15の故障信号として利用することができる。他の構成及び動作は、実施の形態1と同様である。

【0049】

ここで、実施の形態1では、制御帯域の信号についてのみ故障判定を行っているため、プログラムが簡単で制御部16への実装が容易である。しかし、実施の形態2と比べて、制御帯域での設定値を低く設定する必要があるため、いたずら等による誤検知が発生する可能性が高くなってしまう。このため、復帰回路を設けているが、復帰までの時間はアクティブ制御が一時停止されてしまう。

【0050】

これに対し、実施の形態2の振動低減装置によれば、周波数帯域を分けてエラーチェックが行われるため、かご3の走行振動やいたずら等を故障と判定するのが防止され、故障をより確実に判定することができる。また、制御の不安定化や加速度センサ15の故障等に対して、より素早く対応することができる。

【0051】

なお、監視部38で異常が検知された場合、アクティブ制御を完全に停止してもよいが、図4で示したフローのように、異常検出回数をカウントして、設定回数未満のときにはアクティブ制御を自動復帰させるようにしてもよい。

【0052】

実施の形態 3.

次に、図 7 はこの発明の実施の形態 3 によるエレベータの振動低減装置の要部を示すブロック図である。この例では、水平方向の同じ方向へのかご 3（図 1）の加速度を検出する振動センサとしての複数の加速度センサ 15 A～15 C がかご 3 に搭載されている。制御部 4 1 は、フィルタ 1 8、検出信号比較部 1 9、カウンタ 2 0、タイマ 2 1、演算部 2 2、出力リミッタ 2 3 及び多重センサ出力比較部 4 2 を有している。

【0053】

加速度センサ 15 A～15 C からの信号は、フィルタ 1 8 を介して多重センサ出力比較部 4 2 に入力される。多重センサ出力比較部 4 2 では、加速度センサ 15 A～15 C からの加速度検出信号を比較することにより加速度センサ 15 A～15 C の故障を判別する。多重センサ出力比較部 4 2 により加速度センサ 15 A～15 C が故障したと判定された場合、制御部 4 1 からパワーアンプ 1 7 への出力、又はパワーアンプ 1 7 から電磁アクチュエータ 1 3 への出力が停止され、アクティブ制御が停止されるとともに、第 1 警報部 2 6 によりエレベータ管理室又は保守会社等に対して警報が発せられる。

【0054】

このような振動低減装置では、同じ方向への加速度を検出する複数の加速度センサ 15 A～15 C を用い、それらからの出力信号を比較することにより、加速度センサ 15 A～15 C の故障を判別するようにしたので、加速度センサ 15 A～15 C の故障を迅速に検出することができる。また、フィルタ 1 8 を通過した信号を多重センサ出力比較部 4 2 に入力するようにしたので、高周波成分を取り除いた信号を比較することができ、加速度センサ 15 A～15 C の故障をより確実に検出することができる。

【0055】

なお、多重センサ出力比較部 4 2 で異常が検知された場合、アクティブ制御を完全に停止してもよいが、図 4 で示したフローのように、異常検出回数をカウントして、設定回数未満のときにはアクティブ制御を自動復帰させるようにしてもよい。

【 0 0 5 6 】

実施の形態 4.

次に、図 8 はこの発明の実施の形態 4 によるエレベータの振動低減装置の要部を示すブロック図である。図において、制御部 5 1 は、実施の形態 1 と同様の構成に加えて、検査信号入力部 5 2 と計算結果出力部 5 3 とを有している。点検部 5 4 は、検査信号発生部 5 5、検査信号出力部 5 6、フィルタ 5 7、演算部 5 8、出力リミッタ 5 9、計算結果入力部 6 0 及び異常判定部 6 1 を有している。

【 0 0 5 7 】

検査信号発生部 5 5 で発生された検査信号は、検査信号出力部 5 6 を介して制御部 5 1 の検査信号入力部 5 2 に出力されるとともに、フィルタ 5 7 を介して点検部 5 4 内の演算部 5 8 にも出力される。検査信号入力部 5 2 に検査信号が入力されると、加速度センサ 1 5 から加速度検出信号が入力された場合と同様に、検査信号が演算処理され、制御信号がパワーアンプ 1 7 を介して電磁アクチュエータ 1 3 に出力される。

【 0 0 5 8 】

かご 3 の停止時に検査信号が発生されて制御信号が出力されると、電磁アクチュエータ 1 3 の駆動によりかご 1 3 が変位され、その加速度が加速度センサ 1 5 により検出される。このときの加速度センサ 1 5 からの加速度検出信号は、制御部 5 1 内で演算処理され、計算結果信号として計算結果出力部 5 3 から点検部 5 4 の計算結果入力部 6 0 に出力される。計算結果入力部 6 0 に入力された計算結果信号は、異常判定部 6 1 に送られる。

【 0 0 5 9 】

一方、検査信号は、点検部 5 4 内の演算部 5 8 でも制御部 5 1 内と同様に演算処理され、異常判定部 6 1 に入力される。計算結果入力部 6 0 からの計算結果信号と点検部 5 4 内で演算処理された計算結果信号とは、異常判定部 6 1 で比較され、正常であるかどうか判定される。即ち、異常判定部 6 1 では、検査信号の出力時に加速度センサ 1 5 により検出された加速度（振動）と検査信号から直接的に求められる加速度（振動）とを比較することにより異常が判定される。

【 0 0 6 0 】

このような振動低減装置では、例えば深夜など、エレベータが利用されていないときに、かご 3 を所定の階床に停止させ、検査信号発生部 5 5 により検査信号を発生させる。これにより、電磁アクチュエータ 1 3、加速度センサ 1 5、制御部 5 1、パワーアンプ 1 7、及びローラレバー 9 等の機構部を含むアクティブ制御系が正常に動作するかどうかを容易に診断することができる。

【 0 0 6 1 】

なお、実施の形態 1 ～ 4 では、電磁アクチュエータを示したが、アクチュエータはこれに限定されるものではなく、例えばエアアクチュエータ、油圧アクチュエータ、又はリニアモータ等を用いてもよい。

【 0 0 6 2 】

また、実施の形態 1 ～ 4 では、振動センサとして加速度センサ 1 5 を示したが、これに限定されるものではなく、例えばかご室の水平方向への変位を検出する変位センサ、又はかご室の水平方向への速度を検出する速度センサ等であってもよい。

【 0 0 6 3 】

さらに、実施の形態 1 ～ 4 では、ローラガイド装置 7 に振動低減装置を組み込んだが、例えば図 9 又は図 1 0 に示すように、振動低減装置をローラガイド装置 7 とは別に設けてもよい。

【 0 0 6 4 】

即ち、図 9 における振動低減装置は、かご枠 4 とかご室 5 との間に設けられているアクチュエータ 1 3、かご室 5 に搭載された加速度センサ 1 5、かご室 5 に搭載された制御部 1 6、及びかご室 5 に搭載されたパワーアンプ 1 7 を有している。また、加速度センサ 1 5 によりかご室 5 の水平方向への振動が検出されると、その振動を低減するようにアクチュエータ 1 3 によりかご室 5 がかご枠 4 に対して水平方向へ変位される。

【 0 0 6 5 】

また、図 1 0 における振動低減装置は、かご枠 4 とガイドレール 2 との間に設けられているアクチュエータ 1 3、かご枠 4 に搭載された加速度センサ 1 5、かご室 5 に搭載された制御部 1 6、及びかご室 5 に搭載されたパワーアンプ 1 7 を

有している。また、加速度センサ 1 5 によりかご 3 の水平方向への振動が検出されると、その振動を低減するようにアクチュエータ 1 3 によりかご 3 がガイドレール 2 に対して水平方向へ変位される。

【 0 0 6 6 】

さらに、上記のように、振動センサは、かご室に直接搭載しても、またかご枠に搭載し、かご枠の振動をかご室の振動として間接的に検出するようにしてもよい。

【 0 0 6 7 】

【発明の効果】

以上説明したように、この発明のエレベータの振動低減装置は、振動検出信号による検出値が予め設定された設定値と比較され、検出値が設定値以上となったとき、アクチュエータの制御が停止されるので、過大な振動に起因するアクティブ制御機器の損傷を防止することができる。また、万一の故障時にも乗客の快適性を保つことができる。

【 0 0 6 8 】

また、制御部に電流制限手段を設けるだけではなく、パワーアンプに電流比較部を設けたので、電流制限手段が万一故障した場合であっても、アクチュエータに過大な電流が流れるのが防止され、アクティブ制御機器の損傷が防止される。

【 0 0 6 9 】

さらに、複数の検出信号比較部と、振動検出信号をその周波数に対応する検出信号比較部に振り分ける分岐部とを有する制御部を用い、検出信号比較部における設定値を、対応する周波数帯域により互いに異なるものとし、検出値が設定値以上となったときアクチュエータの制御を停止するようにしたので、かごの走行振動やいたずら等を故障と判定するのが防止され、故障をより確実に判定することができる。また、制御の不安定化や振動センサの故障等に対して、より素早く対応することができる。

【 0 0 7 0 】

さらにまた、同じ方向への加速度を検出する複数の振動センサを用い、それらからの出力信号を比較することにより、振動センサの故障を判別するようにした

ので、振動センサの故障を迅速に検出することができる。

【 0 0 7 1 】

また、制御部は、異常検出時にアクチュエータの制御を一時停止させるとともに、異常検出回数をカウントし、異常検出回数が予め設定した設定回数に達したらアクチュエータの制御を完全停止させるので、いたずら等による一時的な異常によりアクティブ制御が完全停止されるのを防止することができる。

【 0 0 7 2 】

さらに、かごの停止時にアクチュエータを駆動するように制御部に検査信号を出力する検査信号発生部と、検査信号の出力時に振動センサにより検出された振動と検査信号から直接的に求められる振動とを比較することにより異常を判定する異常判定部とを有する点検部を用いたので、アクティブ制御系が正常に動作するかどうかを容易に診断することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 この発明の実施の形態 1 によるエレベータのかごを示す正面図である。

【図 2】 図 1 のローラガイド装置を示す側面図である。

【図 3】 図 2 の振動低減装置の要部を示すブロック図である。

【図 4】 図 3 の制御部の動作を説明するためのフローチャートである。

【図 5】 図 3 のパワーアンプの動作を説明するためのフローチャートである。

【図 6】 この発明の実施の形態 2 による振動低減装置の要部を示すブロック図である。

【図 7】 この発明の実施の形態 3 によるエレベータの振動低減装置の要部を示すブロック図である。

【図 8】 この発明の実施の形態 4 によるエレベータの振動低減装置の要部を示すブロック図である。

【図 9】 この発明の振動低減装置の他の配置例を示す正面図である。

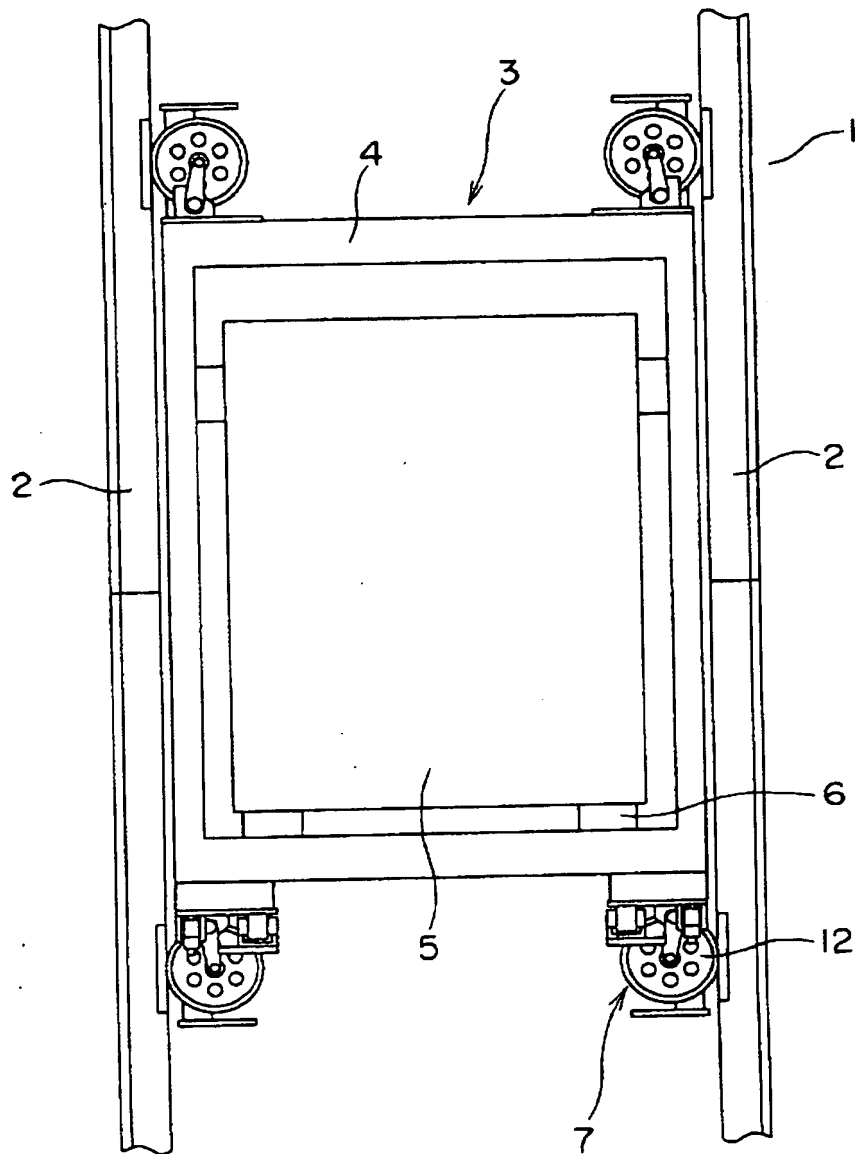
【図 1 0】 この発明の振動低減装置のさらに他の配置例を示す正面図である。

【符号の説明】

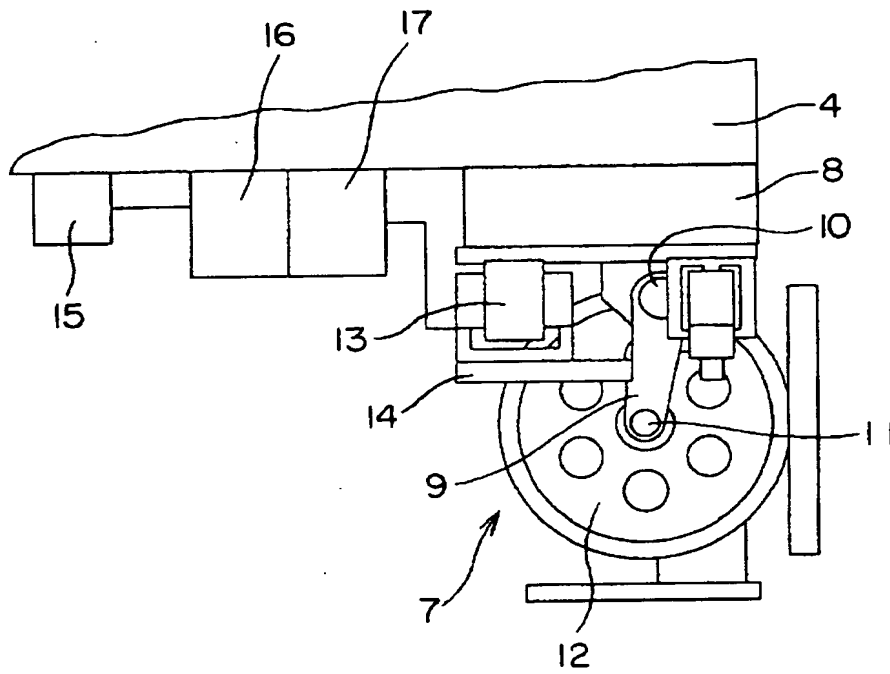
2 ガイドレール、5 かご室、12 ガイドローラ、13 電磁アクチュエータ、15 加速度センサ（振動センサ）、16, 31, 41, 51 制御部、17 パワーアンプ、19 検出信号比較部、22 演算部、23 出力リミッタ（電流制限手段）、24 アンプ本体、25 電流比較部、35 第1検出信号比較部、36 第2検出信号比較部、37 第3検出信号比較部、42 多重センサ出力比較部、54 点検部、55 検査信号発生部、61 異常判定部。

【書類名】 図面

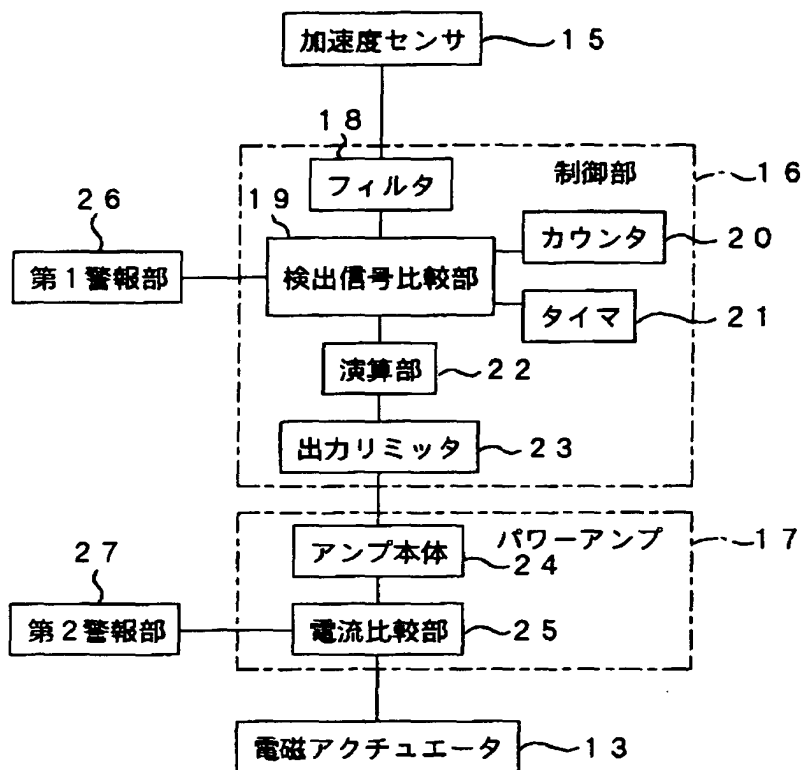
【図 1】



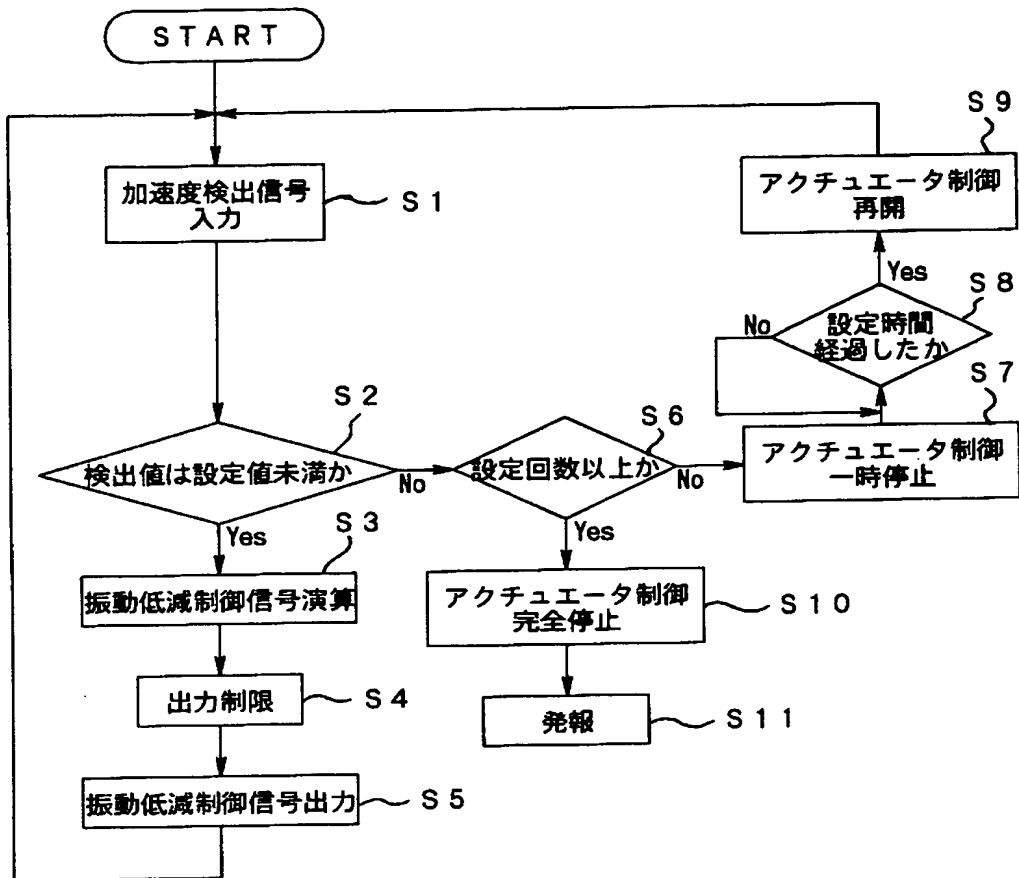
【図 2】



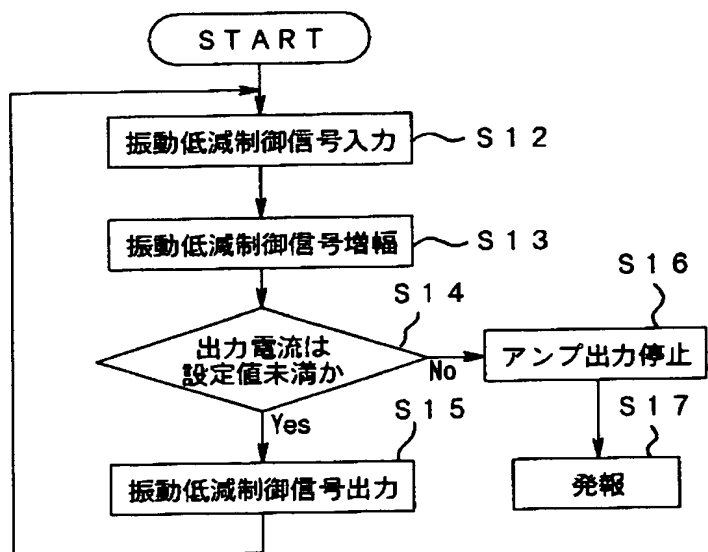
【図 3】



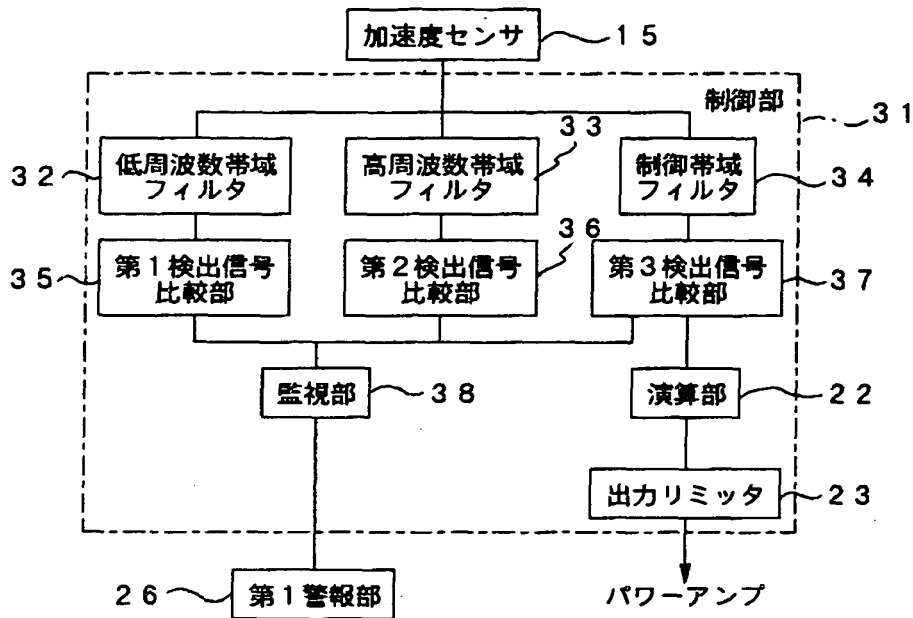
【図 4】



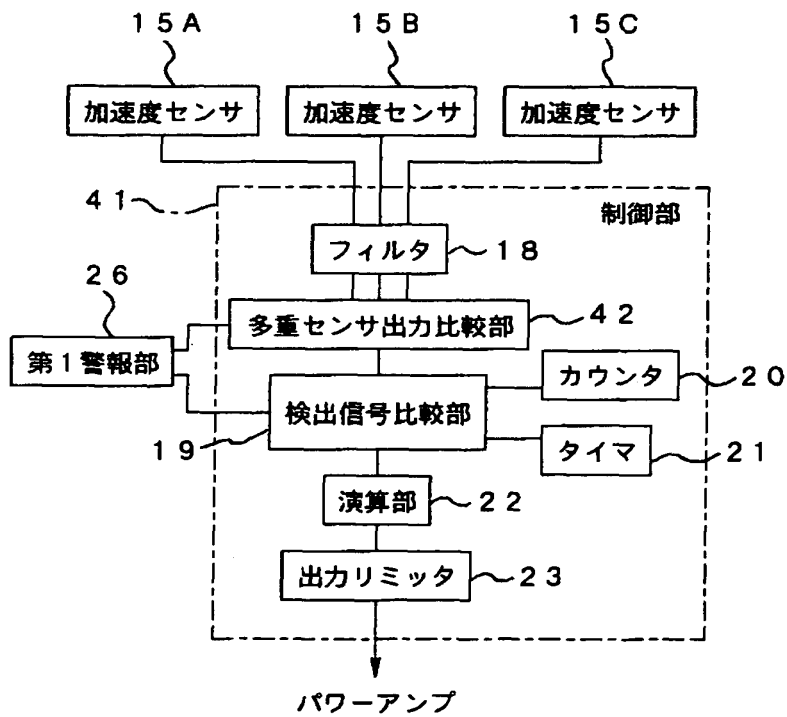
【図 5】



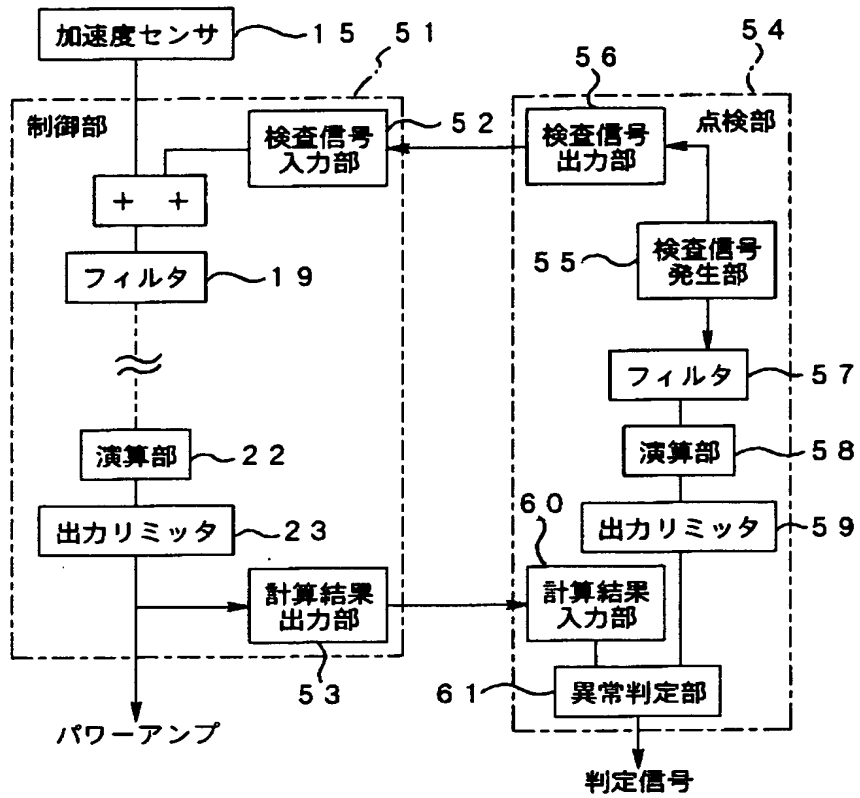
【図 6】



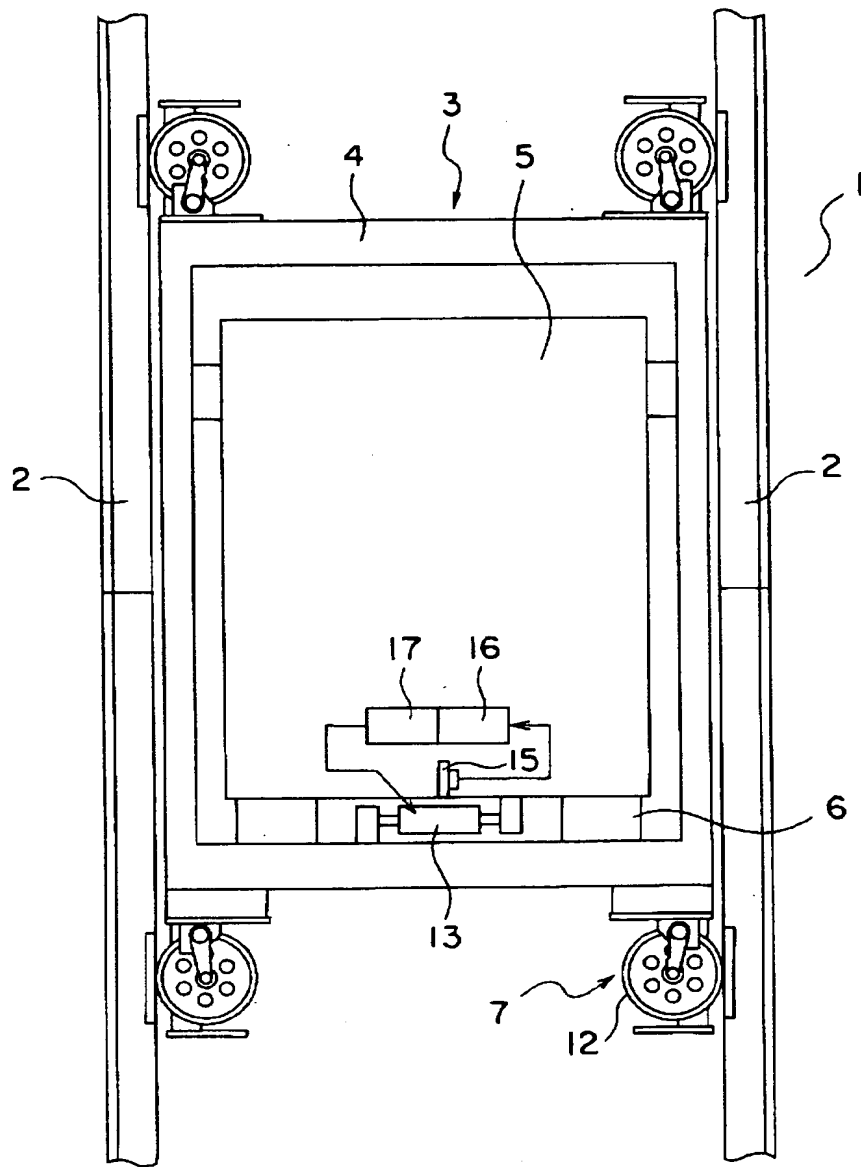
【図 7】



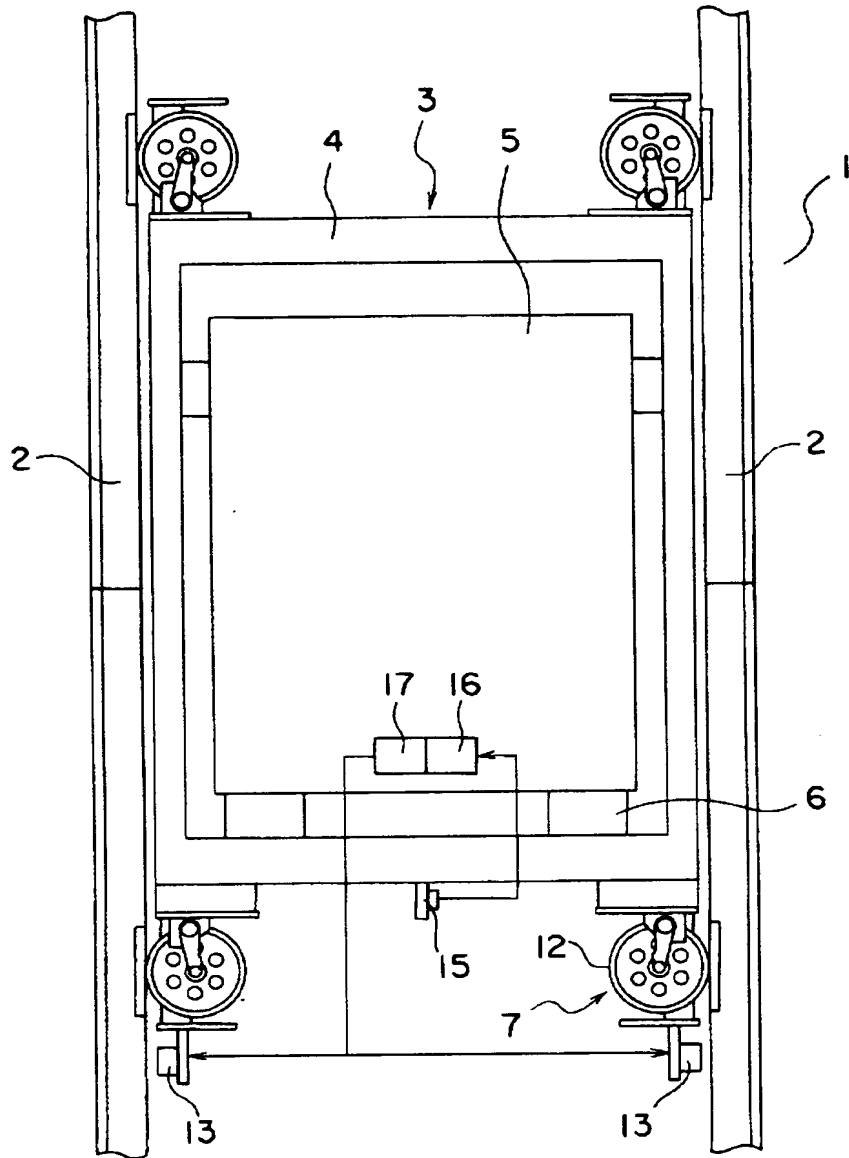
【図 8】



【図9】



【図10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明は、過大な振動に起因するアクティブ制御機器の損傷を防止することを目的とするものである。

【解決手段】 加速度検出信号による検出値を予め設定された設定値と比較する検出信号比較部 1 9 を制御部 1 6 に設けた。かご加速度の検出値が設定値以上となったとき、電磁アクチュエータ 1 3 のアクティブ制御が一時停止される。また、過大な振動が設定回数以上検出された場合、電磁アクチュエータ 1 3 のアクティブ制御が完全停止され、警報が発せられる。

【選択図】 図 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 6 0 1 3]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 4 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都千代田区丸の内 2 丁目 2 番 3 号
氏 名	三菱電機株式会社